

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sistem Tenaga Listrik terdiri dari beberapa sub sistem, yaitu Pembangkitan, Transmisi, dan Distribusi. Tenaga listrik disalurkan ke masyarakat melalui jaringan distribusi. Jaringan distribusi merupakan bagian jaringan listrik yang paling dekat dengan masyarakat. Jaringan distribusi dikelompokkan menjadi dua, yaitu jaringan distribusi primer dan jaringan distribusi sekunder.

Tegangan distribusi primer yang dipakai PLN adalah 20 kV, 12 kV, 6 KV. Pada saat ini, tegangan distribusi primer yang cenderung dikembangkan oleh PLN adalah 20 kV. Tegangan pada jaringan distribusi primer diturunkan oleh gardu distribusi menjadi tegangan rendah yang besarnya adalah 380/220 V, dan disalurkan kembali melalui jaringan tegangan rendah kepada konsumen. Pada operasi sistem tenaga listrik sering terjadi gangguan - gangguan yang dapat mengakibatkan terganggunya penyaluran tenaga listrik ke konsumen. Gangguan adalah penghalang dari suatu sistem yang sedang beroperasi atau suatu keadaan dari sistem penyaluran tenaga listrik yang menyimpang dari kondisi normal. Suatu gangguan di dalam peralatan listrik didefinisikan sebagai terjadinya suatu kerusakan di dalam jaringan listrik yang menyebabkan aliran arus listrik keluar dari saluran yang seharusnya. Berdasarkan ANSI/IEEE Std. 100-1992

gangguan didefinisikan sebagai suatu kondisi fisis yang disebabkan kegagalan suatu perangkat, komponen, atau suatu elemen untuk bekerja sesuai dengan fungsinya.

Gangguan hampir selalu ditimbulkan oleh hubung singkat antar fase atau hubung singkat fase ke tanah. Suatu gangguan distribusi hampir selalu berupa hubung langsung atau melalui impedansi. Istilah gangguan identik dengan hubung singkat, sesuai standart ANSI/IEEE Std. 100-1992. Hubung singkat merupakan suatu hubungan abnormal (termasuk busur api) pada impedansi yang relative rendah terjadi secara kebetulan atau disengaja antara dua titik yang mempunyai potensial yang berbeda. Istilah gangguan atau gangguan hubung singkat digunakan untuk menjelaskan suatu hubungan singkat. Mengatasi gangguan tersebut, perlu dilakukan analisis hubung singkat sehingga sistem proteksi yang tepat pada Sistem Tenaga Listrik dapat ditentukan. Analisis hubung singkat adalah analisis yang mempelajari kontribusi arus gangguan hubung singkat yang mungkin mengalir pada setiap cabang di dalam sistem (di jaringan distribusi, transmisi, trafo tenaga atau dari pembangkit) sewaktu gangguan hubung singkat yang mungkin terjadi di dalam system tenaga listrik.

Sistem proteksi memegang peranan penting dalam kelangsungan dan keamanan terhadap penyaluran daya listrik. Pengamanan pada jaringan transmisi perlu mendapat perhatian yang serius dalam setiap perencanaannya. Sistem transmisi memiliki parameter-parameter dan keadaan sistem yang berubah secara terus menerus, sehingga strategi

pengamanannya harus disesuaikan dengan perubahan dinamis dalam hal desain dan pengaturan peralatannya. Sistem proteksi berfungsi untuk mengamankan peralatan listrik dari kemungkinan kerusakan yang diakibatkan oleh gangguan, misalnya gangguan dari alam atau akibat rusaknya peralatan secara tiba-tiba, melokalisasi daerah-daerah sistem yang mengalami gangguan sekecil mungkin, dan mengusahakan secepat mungkin untuk mengatasi gangguan yang terjadi di daerah tersebut, sehingga stabilitas sistemnya dapat terpelihara, dan juga untuk mengamankan manusia dari bahaya yang ditimbulkan oleh listrik. *CB (Circuit Breaker)* atau biasa juga disebut PMT (pemutus tenaga) merupakan salah satu bagian penting dalam sistem pengamanan jaringan transmisi yang digunakan untuk memutuskan arus beban apabila sedang terjadi gangguan seperti kondisi hubung singkat, untuk mencegah meluasnya gangguan ke jaringan yang lain.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang akan dikaji adalah:

1. Bagaimana gangguan hubung singkat 3 fase berpengaruh terhadap sistem distribusi standar IEEE 13 *bus* ?
2. Bagaimana analisis nilai arus gangguan hubung singkat sistem distribusi standar IEEE 13 *bus* menggunakan *software ETAP Power Station 7.0*?
3. Bagaimana menentukan kapasitas dari *circuit breaker* pada sistem distribusi standar IEEE 13 *bus*?

1.3 Batasan Masalah

Pembatasan masalah dimaksudkan agar dalam penelitian ini lebih terarah dan tidak menyimpang dari pokok permasalahan serta agar tujuan yang dikehendaki dapat tercapai maka perlu diadakan pembatasan terhadap masalah yang akan dibahas yaitu :

1. Penelitian dilakukan pada sistem distribusi standar IEEE 13 *bus* 3 fase
2. Simulasi hubung singkat pada sistem distribusi standar IEEE 13 *bus* 3 fase menggunakan *software ETAP Power Station 7.0*.
3. Analisis hubung singkat pada sistem distribusi standar IEEE 13 *bus* 3 fase.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dikaji maka penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh gangguan hubung singkat 3 fase terhadap sistem distribusi standar IEEE 13 *bus*
2. Mengetahui hasil analisis nilai arus gangguan hubung singkat 3 fase pada distribusi standar IEEE 13 *bus* dengan menggunakan *software ETAP Power Station 7.0*.
3. Mengetahui nilai kapasitas pengaman pada sistem distribusi standar IEEE 13 *bus*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan penulis dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk mengetahui arus hubung singkat 3 fase pada sistem distribusi standar IEEE 13 *bus*.
2. Menambah informasi tentang *Software ETAP Power Station 7.0* yang dapat digunakan untuk mensimulasikan sebuah sistem, misalnya untuk melakukan analisis arus hubung singkat pada suatu sistem distribusi.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- BAB I : Pendahuluan, menjelaskan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian serta sistematika penulisan.
- BAB II : Tinjauan pustaka, berisi telaah penelitian terdahulu yang berkaitan dengan arus hubung singkat dan landasan teorinya.
- BAB III : Metode penelitian, menjelaskan peralatan yang digunakan, pelaksanaan penelitian dan langkah-langkah percobaan.
- BAB IV : Hasil dan pembahasan, menjelaskan data hasil simulasi, perhitungan data hasil pengujian serta analisisnya.
- BAB V : Penutup, berisi tentang kesimpulan dan saran.